

## PENGEMBANGAN TES REPRESENTASI MATEMATIS DENGAN ANALISIS RASCH MODEL PADA SISWA SMP

**Fahrurrazi, Edy Tandililing, Yulis Jamiah**

Program Studi Magister Pendidikan Matematika FKIP Untan

Email: [syeikh.f.seferagic@gmail.com](mailto:syeikh.f.seferagic@gmail.com)

### **Abstract**

*This study aims to develop a mathematical representation test by analyzing the Rasch model and explaining the mathematical representation ability of junior high school students in Pontianak. This research is in the form of research and development with the type of research is the development instrument. The representation test was developed through the formative research stage, which is the preliminary stage; the preparation and design phase, then followed by the formative evaluation stage; one-to-one, expert review, small group with Rasch model analysis, and field tests. Based on the results of the item analysis, it was found that the mathematical representation test instrument analyzed by the Rasch model was precisely in accordance with the specified criteria, so that it could be used to measure students' mathematical representation abilities. Based on the results of the analysis of the answers, it was found that the mathematical representation of junior high school students in Pontianak mostly had difficulty in translating forms of image representation into verbal representations and translating forms of verbal representations into image representations.*

**Keywords:** *Instruments Development, Representation Test, Analysis Of The Rasch Model*

### **PENDAHULUAN**

Tujuan pembelajaran matematika pada kurikulum 2013 diantaranya yaitu siswa memiliki kemampuan representasi matematis, hal ini tercantum pada peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 58 Tahun 2014. Pernyataan di atas juga senada dengan standar pembelajaran matematika yang ditetapkan *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) menyatakan bahwa satu di antara kemampuan yang perlu dikuasai dan dikembangkan oleh siswa yaitu kemampuan representasi (NCTM, 2000:7). Hal ini menunjukkan betapa pentingnya kemampuan representasi matematis sehingga kurikulum 2013 menjadikan sebagai tujuan pembelajaran matematika dan NCTM menetapkannya sebagai kemampuan matematika standar yang harus dikuasai oleh siswa.

Di dalam kemampuan representasi terdapat kemampuan translasi. Janvier mengemukakan kemampuan translasi merupakan “*the psychological processes involved in going from one mode of representation to another, for example, from an equation to a graph*” yang artinya kemampuan translasi adalah suatu proses psikologi yang terjadi untuk memindahkan suatu informasi dari satu representasi ke representasi yang lain, misalnya dari persamaan ke dalam grafik (dalam Subanji, 2018; 368). Melalui kemampuan translasi cara siswa dalam menyajikan apa yang telah diketahuinya ke dalam bentuk-bentuk lain akan terlihat. Hal ini juga dapat mengembangkan dan memperdalam pemahaman siswa tentang konsep-konsep matematika dan mempermudah pencarian solusi, karena representasi digunakan untuk

mewakili suatu situasi atau masalah. Untuk itu dalam pembelajaran perlu adanya suatu tolak ukur dalam mengetahui dan menilai seberapa jauh kemampuan tersebut telah terbentuk dalam kognitif siswa. Tolak ukur yang dimaksud dapat dilakukan dengan memberikan tes berupa soal-soal sebagai instrumen penilaian.

Konsep penilaian saat ini yang digunakan dalam pembelajaran belum mengacu pada yang diharapkan. Tes berupa soal-soal yang awalnya digunakan untuk mengukur kemampuan siswa, kurang memberi gambaran kemampuan siswa itu sendiri. Soal-soal yang diberikan belum dapat memperlihatkan kemampuan representasi siswa khususnya kemampuan translasi, yaitu mengubah suatu representasi ke bentuk representasi yang lain. Soal tersebut hanya terfokus pada symbol dimana penyajian yang akan dilakukan siswa juga menggunakan representasi symbol pula, padahal di dalam representasi matematis juga terdapat representasi picture dan real-life context yang seharusnya tidak diabaikan.

Hasil survei oleh *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dari tahun ke tahun memperlihatkan kemampuan representasi siswa di Indonesia selalu rendah. Survei TIMSS terakhir pada tahun 2015 menemukan bahwa kemampuan representasi matematis siswa Indonesia masih di bawah rata-rata yaitu 24% dengan perbandingan nilai rata-rata internasional adalah 48%. Hal ini diduga selain tes yang diberikan guru belum mengungkapkan kemampuan siswa juga analisis instrumen hingga saat ini masih belum tepat.

Berdasarkan wawancara peneliti pada tanggal 4 Maret 2019 kepada beberapa guru sekolah yang berada di Pontianak, soal objektif seharusnya tidak bisa dijadikan pengukuran pada kemampuan siswa, ini dikarenakan soal objektif tidak bisa memperlihatkan usaha dalam mencari jawaban tetapi bergantung pada pilihan yang ada, siswa cenderung tidak serius dalam menjawab soal, Susongko (2010; 271) dalam penelitiannya yang berjudul "Perbandingan Keefektifan Bentuk Tes Uraian Dan Testlet

Dengan Penerapan Graded Response Model" menyatakan penskoran pada tes objektif bersifat dikotomis sehingga tidak optimal untuk mengetahui kemampuan siswa. Berbeda dengan tes subjektif, Fraenkel, Wallen, dan Hyun (2012:135) menyatakan "tes berbentuk uraian sangat cocok untuk mengukur higher level learning outcomes". Adapun soal subjektif yang dibuat saat ini hanyalah soal bersifat rutin sesuai prosedural yang diajarkan tanpa melibatkan kemampuan tertentu khususnya kemampuan representasi matematis, dalam menganalisis kemampuan siswa hanya berdasarkan skor jawaban dari soal yang diberikan, apabila skor yang didapat tinggi maka bisa dikatakan bahwa kemampuan siswa pada materi tersebut juga baik dan sebaliknya. Analisis kemampuan siswa seperti ini belum bisa memberikan informasi secara mendalam terkait proses siswa dalam menyajikan persoalan-persoalan matematika, hal ini dikarenakan penilaian yang dilakukan guru dalam menganalisis alat ukur atau instrumen hingga saat ini masih berpacu pada teori tes klasik.

Pada teori tes klasik atau *Classical Test Theory* (CTT) telah lama menjadi acuan guru dalam menganalisis alat ukur atau instrumen khususnya di dunia pendidikan. Namun pada teori pengukuran klasik memiliki keterbatasan, yaitu bersifat groupdependent dan item dependent (Hambleton, Swaminathan dan Rogers, 1991: 2-5). Group dependent artinya hasil pengukuran tergantung dari kelompok siswa yang mengerjakan tes, dan item dependent artinya hasil pengukuran tergantung dari tes mana yang diujikan. Hal ini berarti tingkat kesukaran soal dan kemampuan siswa didasarkan pada persentase respon jawaban benar, dimana hasil yang didapatkan pada analisis teori klasik terfokus pada hasil jawaban siswa, akan tetapi analisis tersebut belum bisa menjangkau penilaian pada proses yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal, dalam hal ini proses yang dikaji adalah kemampuan representasi matematis. Kelemahan pengukuran semacam ini tidak terdapat dalam teori pengukuran modern,

yang selanjutnya disebut *Item Response Theory* (IRT).

Georg Rasch mengembangkan satu model analisis dari *Item Response Theory* (IRT) pada tahun 1960-an biasa disebut satu parameter logistic (Olsen, 2003). Analisis dengan *Rasch model* menghasilkan analisis statistik ketepatan yang memberikan informasi pada peneliti apakah data yang didapatkan memang secara ideal menggambarkan bahwa siswa yang mempunyai abilitas tinggi memberikan pola jawaban terhadap butir soal sesuai dengan tingkat kesulitannya. (Sumintono, 2013:8).

Berdasarkan hasil penelitian Suhariyono yang berjudul “Akurasi pendekatan *Classical Test Theory* (CTT) dan pendekatan *Item Response Theory* (IRT) dalam menganalisis soal UAS Fisika” menyimpulkan bahwa tingkat akurasi pendekatan modern lebih akurat dibandingkan dengan pendekatan klasik (Suhariyono, 2014: 61). Kesimpulan ini diperoleh dari hasil analisis yang sudah dilakukan. Dimana *Standard Error of Measurement* (SEM) pada pendekatan modern lebih kecil dari pendekatan klasik yaitu 0,16 berbanding 2,49.

Berdasarkan pemaparan tersebut teori tes modern *Rasch model* perlu diterapkan pada soal yang telah dikembangkan sesuai dengan indikator representasi matematis. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Tes Representasi Matematis menggunakan Analisis *Rasch model* pada Siswa Sekolah Menengah Pertama”.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan (R&D) dan jenis penelitian yang digunakan adalah pengembangan instrumen. Responden dalam penelitian ini adalah siswa sekolah menengah pertama di Pontianak yang telah mempelajari atau menerima materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar.

Prosedur penelitian ini terdiri dari 3 tahap, yaitu: (1) tahap persiapan, (2) tahap

pelaksanaan, (3) kesimpulan dan penyusunan laporan penelitian..

### Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan yang dilakukan adalah analisis sebelum merancang soal-soal yang akan dikembangkan. Kegiatan analisis yang akan dilakukan pada tahap ini meliputi analisis terhadap kurikulum, analisis instruksional dan analisis kebutuhan guru terhadap soal. Semuanya itu diperoleh dengan pedoman wawancara dan meminta beberapa berkas yang diperlukan, seperti buku teks atau buku ajar dan soal-soal yang digunakan guru selama proses pembelajaran.

Setelah proses analisis selesai, maka selanjutnya adalah tahap perancangan yang merupakan tahap merancang soal-soal yang disesuaikan dengan indikator kemampuan representasi matematis, yaitu (1) Menentukan tujuan penelitian, (2) Memperhatikan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar, (3) Menentukan jenis alat ukur, (4) Menentukan jenis tes, (5) Menyusun kisi-kisi soal, (6) Menulis soal, (7) Membuat alternatif jawaban dan pedoman penskoran.

### Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pelaksanaan antara lain: (1) *One-to-one*, memberikan soal yang dibuat pada tiap persiapan kepada siswa secara langsung dengan berbantuan wawancara, (2) *Expert review*, memperbaiki instrumen yang dikembangkan kepada para ahli pada saat melakukan tahap one-to-one, (3) *Small group* dengan analisis *Rasch model*, memberikan soal yang telah dilalui pada tahap one-to-on dan expert review kepada siswa dalam kelompok kecil dan dilakukan analisis menggunakan *Rasch model*, dan (4) *Field test*, memberikan soal kepada siswa dalam kelompok besar setelah perbaikan yang dilakukan pada tahap small group. Hasil tes diperoleh dari nilai siswa yang melaksanakan tes. Dalam proses pengoreksiannya, peneliti berpedoman pada alternatif jawaban dan rubrik penskoran yang sebelumnya telah dibuat.

### Tahap Akhir

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap akhir antara lain: (1) membuat kesimpulan, (2) menyusun laporan penelitian. Pada tahap kesimpulan dan penyusunan laporan penelitian, peneliti membuat kesimpulan mengenai hasil pengembangan instrumen tes yang telah dianalisis dengan *Rasch model* pada tahap pelaksanaan serta mengenai kemampuan representasi matematis siswa sekolah menengah pertama di Pontianak.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Uji coba dilakukan dengan cara memberikan soal kemampuan representasi matematis yang terdapat dalam prototype III kepada 84 siswa sekolah menengah pertama di

Pontianak. tes inilah yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa sekolah menengah pertama di Pontianak.

Untuk mengetahui sejauh mana kemampuan representasi matematis yang dimiliki siswa diberi enam soal berbentuk uraian kepada 84 siswa, di mana keenam soal tersebut merujuk pada indikator-indikator kemampuan representasi matematis. Dari soal inilah diperoleh hasil akhir dari kemampuan siswa dalam menjawab soal-soal representasi matematis. Hasil dari uji coba pada tahap ini akan di analisis kemampuan siswa dalam menjawab setiap soal.

Kemudian untuk memperoleh informasi tentang kesulitan siswa dalam menjawab soal akan dijelaskan dengan analisis *Rasch model*. Hasil rekapitulasi rata-rata kemampuan representasi matematis dipaparkan pada tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Rekapitulasi Rata-rata Kemampuan Representasi Matematis Siswa**

Nomor Soal	Tingkat Kemampuan Siswa			Rata-rata
	Tinggi	Sedang	Rendah	Persoal
1a	3,04	2,96	2,61	2,87
1b	3,18	2,61	1,43	2,41
2a	3,61	2,25	2,04	2,63
2b	3,89	2,89	2,64	3,14
3a	3,36	2,32	1,54	2,41
3b	3,46	2,71	1,86	2,68
Rata-rata	3,42	2,62	2,02	

Pada soal nomor 1a yaitu mentranslasikan dari representasi verbal ke representasi simbol. Untuk siswa berkemampuan tinggi diperoleh rata-rata 3,04 berdasarkan pedoman penskoran artinya “Simbol atau model matematika yang digunakan lengkap, jelas dan menggambarkan permasalahan, mulai mengarah ke solusi penyelesaian, tetapi prosedur penyelesaian permasalahan belum lengkap dan kurang tepat.”. Untuk siswa berkemampuan sedang diperoleh rata-rata 2,96 berdasarkan pedoman penskoran artinya “Simbol atau model matematika yang digunakan lengkap, jelas

dan menggambarkan permasalahan, mulai mengarah ke solusi penyelesaian, tetapi prosedur penyelesaian permasalahan belum lengkap dan kurang tepat”. Untuk siswa berkemampuan rendah diperoleh rata-rata 2,61 yang berdasarkan pedoman penskoran artinya “Simbol atau model matematika yang digunakan lengkap, jelas dan sudah menggambarkan permasalahan yang diberikan, tetapi belum mengarah ke solusi penyelesaian”.

Pada soal nomor 1b yaitu mentranslasikan dari representasi verbal ke representasi gambar. Untuk siswa

berkemampuan tinggi diperoleh rata-rata 3,18 berdasarkan pedoman penskoran artinya “Gambar atau tabel yang dibuat sudah jelas, sudah menggambarkan permasalahan, dan mulai mengarah ke solusi penyelesaian, tetapi prosedur penyelesaian permasalahan belum lengkap dan kurang tepat”. Untuk siswa berkemampuan sedang diperoleh rata-rata 2,61 berdasarkan pedoman penskoran artinya “Gambar atau tabel yang dibuat jelas, sudah menggambarkan permasalahan yang diberikan, tetapi belum mengarah ke solusi penyelesaian”. Untuk siswa berkemampuan rendah diperoleh rata-rata 1,43 yang berdasarkan pedoman penskoran artinya “Gambar atau tabel yang dibuat kurang jelas/kurang sesuai dengan permasalahan yang diberikan”.

Pada soal nomor 2a yaitu mentranslasikan dari representasi simbol ke representasi verbal. Untuk siswa berkemampuan tinggi diperoleh rata-rata 3,61 berdasarkan pedoman penskoran artinya “Deksripsi/penjelasan menggambarkan permasalahan sudah lengkap, terurut dan mulai mengarah ke solusi penyelesaian, tetapi prosedur penyelesaian permasalahan belum lengkap dan kurang tepat”. Untuk siswa berkemampuan sedang diperoleh rata-rata 2,61 berdasarkan pedoman penskoran artinya “Deskripsi/penjelasan menggambarkan permasalahan sudah lengkap, tetapi belum mengarah ke solusi penyelesaian”. Untuk siswa berkemampuan rendah diperoleh rata-rata 2,04 yang berdasarkan pedoman penskoran artinya “Deskripsi/penjelasan menggambarkan permasalahan sudah lengkap, tetapi belum mengarah ke solusi penyelesaian”.

Pada soal nomor 2b yaitu mentranslasikan dari representasi simbol ke representasi gambar. Untuk siswa berkemampuan tinggi diperoleh rata-rata 3,89 berdasarkan pedoman penskoran artinya “Gambar atau tabel yang diberikan sudah jelas, lengkap, dan dapat menggunakan gambar atau tabel yang dibuat untuk menyelesaikan permasalahan dengan lengkap dan tepat”. Untuk siswa berkemampuan sedang diperoleh rata-rata 2,89 berdasarkan

pedoman penskoran artinya “Gambar atau tabel yang dibuat sudah jelas, sudah menggambarkan permasalahan, dan mulai mengarah ke solusi penyelesaian, tetapi prosedur penyelesaian permasalahan belum lengkap dan kurang tepat”. Untuk siswa berkemampuan rendah diperoleh rata-rata 2,64 yang berdasarkan pedoman penskoran artinya “Gambar atau tabel yang dibuat jelas, sudah menggambarkan permasalahan yang diberikan, tetapi belum mengarah ke solusi penyelesaian”.

Pada soal nomor 3a yaitu mentranslasikan dari representasi gambar ke representasi verbal. Untuk siswa berkemampuan tinggi diperoleh rata-rata 3,36 berdasarkan pedoman penskoran artinya “Deksripsi/penjelasan menggambarkan permasalahan sudah lengkap, terurut dan mulai mengarah ke solusi penyelesaian, tetapi prosedur penyelesaian permasalahan belum lengkap dan kurang tepat”. Untuk siswa berkemampuan sedang diperoleh rata-rata 2,32 berdasarkan pedoman penskoran artinya “Deskripsi/penjelasan menggambarkan permasalahan sudah lengkap, tetapi belum mengarah ke solusi penyelesaian”. Untuk siswa berkemampuan rendah diperoleh rata-rata 1,54 yang berdasarkan pedoman penskoran artinya “Hanya sebagian kecil dari deksripsi yang menggambarkan permasalahan yang diberikan (penjelasannya tidak lengkap)”.

Pada soal nomor 3b yaitu mentranslasikan dari representasi gambar ke representasi simbol. Untuk siswa berkemampuan tinggi diperoleh rata-rata 3,46 berdasarkan pedoman penskoran artinya “Simbol atau model matematika yang digunakan lengkap, jelas dan menggambarkan permasalahan, mulai mengarah ke solusi penyelesaian, tetapi prosedur penyelesaian permasalahan belum lengkap dan kurang tepat”. Untuk siswa berkemampuan sedang diperoleh rata-rata 2,71 berdasarkan pedoman penskoran artinya “Simbol atau model matematika yang digunakan lengkap, jelas dan sudah menggambarkan permasalahan yang diberikan, tetapi belum mengarah ke solusi penyelesaian”. Untuk siswa

berkemampuan rendah diperoleh rata-rata 1,86 yang berdasarkan pedoman penskoran artinya “Simbol atau model matematika yang digunakan lengkap, jelas dan sudah menggambarkan permasalahan yang diberikan, tetapi belum mengarah ke solusi penyelesaian”.

Berdasarkan Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa sekolah menengah pertama di Pontianak sudah baik. Adapun rincian kemampuan representasi matematis siswa, jika dilihat per indikatornya, masuk dalam kriteria cukup baik dan baik.

### **Pembahasan**

#### **Ketepatan Instrumen Tes**

Ketepatan instrumen tes yang dibuat dilihat dari validitas butir, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran soal. Keempat elemen inilah yang menjadi tolak ukur apakah instrumen tes kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi yang dikembangkan dapat digunakan atau tidak.

Analisis butir soal ini yang menjadi dasar keputusan instrumen tes yang dikembangkan memenuhi indikator ketepatan atau tidak. Adapun hasil analisis butir soal adalah sebagai berikut: (1) Person measure = 0,06 > item measure = 0,0 menunjukkan kecenderungan kemampuan siswa lebih besar dari pada tingkat kesulitan soal, (2) Nilai alpha cronbach menunjukkan reliabilitas instrumen, yaitu 0,85 yang berarti reliabilitasnya sangat baik, (3) Nilai person reliability yaitu 0,70 menunjukkan konsistensi jawaban dari siswa cukup baik, sedangkan nilai item reliability yaitu 0,81 menunjukkan kualitas butir soal dalam instrumen reliabilitasnya bagus, (4) INFIT MNSQ dan OUTFIT MNSQ untuk kualitas item nilai rata-ratanya secara berurutan adalah 0,97 dan 1,06, nilai idealnya adalah 1,00 (semakin mendekati 1,00 maka kualitas butir semakin baik); untuk INFIT ZSTD dan OUTFIT ZSTD nilai rata-ratanya secara berurutan adalah -0,2 dan 0,2, dalam hal ini idealnya adalah 0,0 (semakin mendekati nilai 0,0, maka kualitas butir semakin baik). Berdasarkan nilai tersebut menunjukkan kualitas butir yang digunakan

sudah baik, (5) Nilai Separation item yang didapat yaitu 2,04 maka  $H = [(4 \times 2,04) + 1] / 3 = 3,05$  dibulatkan menjadi 3, yang berarti terdapat tiga kelompok butir soal yang bisa dikategorikan dengan soal mudah, sedang, dan sulit. Berdasarkan hal tersebut diperoleh bahwa soal kemampuan representasi matematis yang dikembangkan memenuhi indikator ketepatan dan sedikit dilakukan revisi.

#### **Kemampuan Representasi Matematis Yang Teridentifikasi Oleh Instrumen Tes Yang Dikembangkan**

Informasi tentang kemampuan siswa dalam menjawab soal dapat dirincikan dengan analisis *Rasch model*, dari kemampuan yang paling rendah hingga kemampuan paling tinggi, hal tersebut guna untuk mengidentifikasi siswa mana yang masih kesulitan dalam melakukan berbagai representasi.

Dimulai dari kemampuan paling rendah, terdapat 7 siswa paling bawah berada di bawah butir 2b, 1a, 3b, 2a 3a, 1b, artinya 7 siswa tersebut masih kesulitan dalam mentranslasikan bentuk representasi simbol ke representasi gambar, mentranslasikan bentuk representasi verbal ke representasi simbol, mentranslasikan bentuk representasi gambar ke representasi simbol, mentranslasikan bentuk representasi simbol ke representasi verbal, mentranslasikan bentuk representasi gambar ke representasi verbal, dan mentranslasikan bentuk representasi verbal ke representasi gambar.

Terdapat 18 siswa yang berada di bawah butir 1a, 3b, 2a 3a, 1b, yang berarti 18 siswa tersebut kesulitan dalam mentranslasikan bentuk representasi verbal ke representasi simbol, mentranslasikan bentuk representasi gambar ke representasi simbol, mentranslasikan bentuk representasi simbol ke representasi verbal, mentranslasikan bentuk representasi gambar ke representasi verbal, dan mentranslasikan bentuk representasi verbal ke representasi gambar. Akan tetapi di antara 18 siswa terdapat 11 siswa yang mampu menjawab soal nomor 2b, yang berarti 11 siswa tersebut

sudah mampu mentranslasikan dari bentuk representasi simbol ke representasi gambar.

Terdapat 24 siswa yang berada di bawah butir 3b, 2a 3a, 1b, yang berarti 24 siswa tersebut kesulitan dalam mentranslasikan bentuk representasi gambar ke representasi simbol, mentranslasikan bentuk representasi simbol ke representasi verbal, mentranslasikan bentuk representasi gambar ke representasi verbal, dan mentranslasikan bentuk representasi verbal ke representasi gambar. Akan tetapi di antara 24 siswa terdapat 6 siswa yang mampu menjawab soal nomor 1a dan 2b.

Terdapat 25 siswa yang berada di bawah butir 2a 3a, 1b, yang berarti 25 siswa tersebut kesulitan dalam mentranslasikan bentuk representasi simbol ke representasi verbal, mentranslasikan bentuk representasi gambar ke representasi verbal, dan mentranslasikan bentuk representasi verbal ke representasi gambar. Akan tetapi di antara 25 siswa terdapat 1 siswa yang mampu menjawab soal nomor 3b, 1a, dan 2b.

Terdapat 44 siswa yang berada di bawah butir 3a dan 1b, yang berarti 44 siswa tersebut kesulitan dalam mentranslasikan bentuk representasi gambar ke representasi verbal dan mentranslasikan bentuk representasi verbal ke representasi gambar. Akan tetapi di antara 44 siswa terdapat 19 siswa yang mampu menjawab soal nomor 2a, 3b, 1a, dan 2b.

Terdapat 46 siswa yang berada di bawah butir 1b, yang berarti 46 siswa tersebut kesulitan dalam mentranslasikan bentuk representasi verbal ke representasi gambar, akan tetapi di antara 46 siswa terdapat 2 siswa yang mampu menjawab soal nomor 3a, 2a, 3b, 1a, dan 2b.

Terdapat 38 siswa berada di atas semua soal, artinya 38 siswa tersebut mampu mentranslasikan bentuk representasi simbol ke representasi gambar, mentranslasikan bentuk representasi verbal ke representasi simbol, mentranslasikan bentuk representasi gambar ke representasi simbol, mentranslasikan bentuk representasi simbol ke representasi verbal, mentranslasikan bentuk representasi gambar ke representasi

verbal, dan mentranslasikan bentuk representasi verbal ke representasi gambar.

Berdasarkan keterangan di atas secara ringkas dapat dipahami bahwa sebanyak 7 dari 84 siswa atau sekitar 8% siswa masih kesulitan mentranslasikan bentuk representasi simbol ke representasi gambar, sebanyak 18 dari 84 siswa atau sekitar 21% siswa masih kesulitan mentranslasikan bentuk representasi verbal ke representasi simbol, sebanyak 24 dari 84 siswa atau sekitar 28% siswa masih kesulitan mentranslasikan bentuk representasi gambar ke representasi simbol, sebanyak 25 dari 84 siswa atau sekitar 30% siswa masih kesulitan mentranslasikan bentuk representasi simbol ke representasi verbal, sebanyak 44 dari 84 siswa atau sekitar 52% siswa masih kesulitan mentranslasikan bentuk representasi gambar ke representasi verbal, dan sebanyak 46 dari 84 siswa atau sekitar 54% siswa masih kesulitan mentranslasikan bentuk representasi verbal ke representasi gambar.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Kesimpulan hasil analisis butir soal adalah sebagai berikut: (1) Person measure = 0,06 > item measure = 0,0 menunjukkan kecenderungan kemampuan siswa lebih besar dari pada tingkat kesulitan soal, (2) Nilai alpha cronbach menunjukkan reliabilitas instrumen, yaitu 0,85 yang berarti reliabilitasnya sangat baik, (3) Nilai person reliability yaitu 0,70 menunjukkan konsistensi jawaban dari siswa cukup baik, sedangkan nilai item reliability yaitu 0,81 menunjukkan kualitas butir soal dalam instrumen reliabilitasnya bagus, (4) INFIT MNSQ dan OUTFIT MNSQ untuk kualitas item nilai rata-ratanya secara berurutan adalah 0,97 dan 1,06, nilai idealnya adalah 1,00 (semakin mendekati 1,00 maka kualitas butir semakin baik); untuk INFIT ZSTD dan OUTFIT ZSTD nilai rata-ratanya secara berurutan adalah -0,2 dan 0,2, dalam hal ini idealnya adalah 0,0 (semakin mendekati nilai 0,0, maka kualitas butir semakin baik). Berdasarkan nilai tersebut menunjukkan kualitas butir yang digunakan sudah baik, (5) Nilai Separation item yang

didapat yaitu 2,04 maka  $H = [(4 \times 2,04) + 1] / 3 = 3,05$  dibulatkan menjadi 3, yang berarti terdapat tiga kelompok butir soal yang bisa dikategorikan dengan soal mudah, sedang, dan sulit. Berdasarkan hal tersebut diperoleh bahwa soal kemampuan representasi matematis yang dikembangkan memenuhi indikator ketepatan dan sedikit dilakukan revisi. Secara lebih rinci hasil kemampuan representasi matematis siswa SMP pada subjek uji coba yang dianalisis dengan *Rasch model* memperlihatkan terdapat 7 siswa kesulitan mentranslasikan bentuk representasi simbol ke representasi gambar, 18 siswa kesulitan mentranslasikan bentuk representasi verbal ke representasi simbol, 24 siswa kesulitan mentranslasikan bentuk representasi gambar ke representasi simbol, 25 siswa kesulitan mentranslasikan bentuk representasi simbol ke representasi verbal, 44 siswa kesulitan mentranslasikan bentuk representasi gambar ke representasi verbal, dan 46 siswa kesulitan mentranslasikan bentuk representasi verbal ke representasi gambar.

### Saran

Beberapa saran yang dapat peneliti sampaikan berdasarkan hasil temuan dalam penelitian ini adalah : (1) Guru matematika menjadikan penelitian ini sebagai satu di antara acuan dalam pembelajaran matematika terutama dalam membuat sebuah instrumen soal untuk mengukur kemampuan representasi matematis yang dimiliki siswa, (2) Peneliti yang ingin mengembangkan instrumen tes untuk kemampuan representasi matematis, agar menggunakan sampel lebih dari dengan 100 siswa, melibatkan sekolah-sekolah dengan akreditasi yang beragam, serta melakukan pengujian keseragaman terhadap pertimbangan-pertimbangan validator/ahli akan tes kemampuan representasi matematis yang dikembangkan, (3) Untuk peneliti selanjutnya, agar dapat melakukan penelitian lanjutan dengan analisis *Rasch model* melalui sumber yang lebih dari pada sekarang agar penjabaran dari kualitas butir maupun kualitas kemampuan siswa lebih terperinci.

### DAFTAR RUJUKAN

- Fraenkel, Jack R., Wallen, Norman E., dan Hyun, Helen H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill.
- Hambleton, R.K, Swaminathan, H & Rogers, H.J. 1991. *Fundamental Of Item Response Theory*. Newbury Park. CA: Sage Publication Inc.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standarts for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Olsen, L. W. (2003). *Essays on Georg Rasch and his contributions to statistics*. Unpublished PhD thesis at Institute Of Economics University of Copenhagen.
- Subanji, dkk. (2018). *Process of Mathematical Representation Translation from Verbal into Graphical*. University of Malang
- Sumintono, B dan Widhiarso, W. (2013). *Aplikasi Model Rasch untuk Penelitian Ilmu-lmu Sosial*. Cimahi: Trim Komunikata Publishing House.
- Susongko, Purwo. (2010). *Perbandingan Keefektifan Bentuk Tes Uraian dan Testlet dengan Penerapan Graded Response Model (Grm)*. Jurusan Matematika FKIP UPS Tegal.
- Suhariyono. (2014). *Akurasi Pendekatan Classical Test Theory dan Pendekatan Item Response Theory dalam menganalisis soal UAS Fisika*. Purworejo: Universitas Muhammadiyah.